

1324.68111

日 本 国 特 許 庁 312-360-0080  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 6月27日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-187447

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-187447 ]

出 願 人

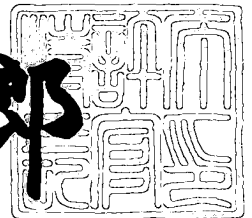
Applicant(s):

富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社

2003年 5月30日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3041353

【書類名】 特許願

【整理番号】 0240152

【提出日】 平成14年 6月27日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G09G 3/36

【発明の名称】 液晶表示装置の駆動方法及び駆動制御回路、及びそれを備えた液晶表示装置

【請求項の数】 5

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社内

    【氏名】 平木 克良

【特許出願人】

    【識別番号】 302036002

    【氏名又は名称】 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100101214

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 森岡 正樹

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 047762

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【物件名】 委任状 1

    【援用の表示】 平成14年6月26日提出の包括委任状

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置の駆動方法及び駆動制御回路、及びそれを備えた液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶表示装置の駆動方法であって、  
垂直走査周波数又は水平走査周波数の変化を検出する検出ステップと、  
前記検出ステップで前記垂直走査周波数又は水平走査周波数の変化が検出され  
たら、当該変化に応じたゲートオン電圧を出力する出力ステップと  
を含むことを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 2】

請求項 1 記載の液晶表示装置の駆動方法において、  
前記検出ステップは、  
前記垂直走査周波数又は水平走査周波数が所定の閾値を超えたか否かを判断す  
ること  
を特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 3】

液晶表示装置の駆動制御回路であって、  
垂直走査周波数又は水平走査周波数の変化を検出する検出回路と、  
前記検出回路で前記垂直走査周波数又は水平走査周波数の変化が検出されると  
、当該検出された変化に応じたゲートオン電圧を出力する出力回路と  
を有することを特徴とする液晶表示装置の駆動制御回路。

【請求項 4】

請求項 3 記載の液晶表示装置の駆動制御回路において、  
前記検出回路は、  
前記垂直走査周波数又は水平走査周波数と所定の閾値とを比較する回路を有す  
ること  
を特徴とする液晶表示装置の駆動制御回路。

【請求項 5】

所定のセルギャップで対向配置された基板間に封止された液晶と、マトリクス状に配置された画素領域のそれぞれに設けられたスイッチング素子とを備える液晶表示装置であって、

前記スイッチング素子の駆動用に、請求項 3 又は 4 に記載の駆動制御回路を有することを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示装置の駆動方法及び駆動制御回路、及びそれを備えた液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、アクティブマトリクス型の液晶表示装置（LCD）の解像度及び表示密度は共に飛躍的に高くなってきている。解像度がそれほど高くない場合には、液晶駆動用のスイッチング素子として各画素に形成された薄膜トランジスタ（TFT：Thin Film Transistor）のゲート電極に印加するゲート信号（ゲートパルス）のオン時間（書き込み時間）は十分に確保できる。このため、ゲートパルスのオン時の電圧（ゲートオン電圧）を高くしなくても階調電圧を画素電極に確実に書き込むことができ、良好な表示品質が得られる。しかしながら、解像度を高くするためにゲートバスラインの本数を増やすと、垂直走査期間が一定の場合には書き込み時間が短くなり、階調電圧の書き込み不足を生じてしまうことがある。この問題の解決手段として、ゲートオン電圧を高くしてTFTの移動度を高くする方法がある。

【0003】

しかしながら、ゲートオン電圧を高くする方法には欠点がある。図9及び図10を用いて当該欠点について説明する。図9は、1本のゲートバスラインをCR分布定数回路として示している。図9に示すように、ゲートバスラインは抵抗Rと容量Cで構成されるローパスフィルタが連続的に接続された回路として表すことができる。このようなゲートバスラインにおいて、表示密度を高くするために

ゲートバスライン幅を微細化すると抵抗R成分が増大し、また、ゲート絶縁膜厚を薄くすると容量C成分が増大するため無視できないゲート遅延が生じてしまう。

#### 【 0 0 0 4 】

図10は、ゲートバスラインに印加されるゲートパルスのゲート遅延の様子を示している。ゲートバスライン自体の抵抗値や負荷容量等が大きくなると、図10に示すように、ゲートバスラインに出力されるゲートパルスは、ゲートドライバに近い側の例えば画素1近傍では遅延による波形なまりはほとんど生じないが、ゲートドライバから遠ざかるにつれて、例えば、画素n（nは1本のゲートバスラインが駆動する最大画素数）近傍では、図示のような波形なまりが発生してしまう。

#### 【 0 0 0 5 】

R（赤）、G（緑）、B（青）の三原色によりカラー表示をするLCDでは、1本のゲートバスラインで駆動される画素の数は、ゲートバスライン延伸方向の解像度×3となる。例えば、表示方式がVGAの場合1本のゲートバスラインが駆動する画素数nは1920（＝640×3）、XGAではn＝3072（＝1024×3）、SXGAではn＝3840（1280×3）、UXGAではn＝4800（＝1600×3）になる。ゲートバスラインを駆動するゲートドライバが、所定のタイミングで矩形波のゲートパルスを各ゲートバスラインに出力すると、ゲートドライバに近い画素1、画素2、画素3等のTFTのゲート電極には矩形波のゲートパルスが印加されるが、ゲートドライバから遠い画素（n－1）や画素nのTFTのゲート電極には波形になまりの生じたゲートパルスが印加される。波形のなまりにより、同一ゲートバスライン上の画素間で画素電極への階調電圧の書き込み条件が変化してしまうため、表示むら等の問題が発生する。ゲート遅延による波形なまりは、ゲートオン電圧を高くするほど顕著になるので表示品質が劣化し易くなってしまう。

#### 【 0 0 0 6 】

図11は、波形なまりと書き込み時間及び書き込み量等の関係について示している。図11（a）は水平走査周波数が「A」kHzの場合の水平同期信号aを

示しており、図 1 1 (b) は水平走査周波数が「B」 ( $A < B$ ) kHz の場合の水平同期信号 b を示している。水平同期信号 b の周期  $T_{hb}$  は時間  $\Delta T_h$  だけ水平同期信号 a の周期  $T_{ha}$  より短い。

## 【 0 0 0 7 】

図 1 1 (c) は図 1 1 (a) の場合のゲート信号の波形を示し、図 1 1 (d) は図 1 1 (b) の場合のゲート信号の波形を示している。図 1 1 (e) は  $\Delta V$  だけゲートオン電圧を高くした場合のゲート信号の波形図である。

## 【 0 0 0 8 】

図 1 1 (c) に示すように、ゲートドライバから出力されるゲートパルスは、水平同期信号 a の周期  $T_{ha}$  と同じ期間だけ “H (high)” レベルになってゲートオン電圧が維持される。しかしながら、ゲートドライバに近い画素の TFT のゲート電極に印加されるゲートパルスの波形 X は矩形になるが、ゲートドライバから遠い画素の TFT のゲート電極に印加されるゲートパルスの波形 Y には図示のようななまりが生じている。

## 【 0 0 0 9 】

TFT に所望の移動度が得られる電圧（閾値電圧）を仮に  $V_a$  とすると、波形 Y では電圧  $V_a$  以上の期間は  $T_a$  である。電圧  $V_a$  のラインと波形 Y とで囲まれる領域の面積を  $S_a$  とすると、面積  $S_a$  の大きさは画素電極に書き込まれる電荷量に比例する。

## 【 0 0 1 0 】

図 1 1 (d) に示すように、ゲートドライバから出力されるゲートパルスは、水平同期信号 b の周期  $T_{hb}$  と同じ期間だけ “H” レベルになってゲートオン電圧が維持される。図 1 1 (c) の例と同様に、ゲートドライバに近い画素の TFT のゲート電極に印加されるゲートパルスの波形 U は矩形になるが、ゲートドライバから遠い画素の TFT のゲート電極に印加されるゲートパルスの波形 W には図示のようななまりが生じている。

## 【 0 0 1 1 】

上述と同様にして TFT に所望の移動度が得られる電圧を  $V_a$  とすると、波形 W では電圧  $V_a$  以上の期間は  $T_b$  である。電圧  $V_a$  のラインと波形 W とで囲まれ

る領域の面積を  $S_b$  とすると、面積  $S_b$  の大きさは画素電極に書き込まれる電荷量に比例する。

【0012】

期間  $T_a$  と期間  $T_b$  とを比較すると、期間  $T_b$  はほぼ期間  $\Delta T_h$  だけ期間  $T_a$  より短くなっており面積  $S_a > S_b$  となる。従って、図 11 (b) に示すような水平走査周波数が相対的に高い場合には電荷の書き込み不足が発生する。

【0013】

これを解消するにはゲートオン電圧を高くすればよい。水平走査周波数「B」 $kHz$  の場合に  $\Delta V$  だけゲートオン電圧を高くした場合のゲートパルス波形を図 11 (e) に示す。ゲートドライバに近い画素の TFT のゲート電極に印加されるゲートパルスの波形 P は矩形であり、ゲートドライバから遠い画素の TFT のゲート電極に印加されるゲートパルスの波形 Q には図示のようななまりが生じている。

【0014】

電圧  $V_a$  のラインと波形 Q とで囲まれる領域の面積は  $S_b' + \Delta S_b$  となる。面積  $S_b$  は、ゲートオン電圧が  $\Delta V$  だけ上昇したことによる増加量である。単純に面積  $S_b$  と  $S_b'$  とは同じではないが、明らかに面積  $S_b < S_b' + \Delta S_b$  である。これにより、電荷の供給量が増えるため書き込み不足は生じない。

【0015】

ところで、一般に液晶表示装置はシステム（例えば、パーソナルコンピュータ）側から供給されるビデオ信号の複数種類の垂直走査周波数にそれぞれ対応できるように、主に使用される垂直走査周波数よりも高い垂直走査周波数でも十分駆動できるように設計する必要がある。したがって、近年の液晶表示装置の駆動方法では、上述のような高解像度による階調データの書き込み不足を解消する必要と、システム側から供給される複数種類の垂直走査周波数の全てに対応できるようにする必要がある。

【0016】

図 12 は垂直走査周波数及び垂直周期並びに水平走査周波数及び水平周期について示している。垂直周期  $T_{va}$  は垂直同期信号（ $V_{sync}$ ）の周期であって

、垂直走査周波数の逆数である。図 1 2 に示すように、垂直周期  $T_{va}$  は有効表示期間とブランク期間とで構成される。垂直周期  $T_{va}$  の有効表示期間は各ゲートバスラインを線順次駆動する期間であり、図 1 2 では各ゲートバスラインに出力されるゲートパルス信号 1 0 0 1 乃至 1 0 0 5 を例示している。ブランク期間ではゲートバスラインは駆動されない。一方、水平周期  $T_{ha}$  は水平走査周波数の逆数であり、ゲートパルスがオン状態になる期間にほぼ等しい。垂直走査周波数が高くなると 1 垂直周期  $T_{va}$  が短くなり、ゲートパルスが“H”レベルに維持される水平周期  $T_{ha}$  も短くなる。つまり、水平走査周波数が高くなる。但し、ブランク期間を短くすることにより、垂直周期  $T_{va}$  が短くなっても有効表示期間を短くしない場合もある。

#### 【 0 0 1 7 】

このように垂直走査周波数が高くなれば水平走査周波数も高くなり、画素電極への階調電圧の書き込み時間は短くなる。従って、システム側から供給される複数種類の垂直走査周波数の上限でも階調電圧の書き込みが十分になるようにゲートオン電圧を固定してしまうと、主に使用される垂直走査周波数においても高いゲートオン電圧のゲートパルスがゲートバスラインに出力されるため、波形なまりが大きくなり、表示品質に問題が生じる場合があった。

#### 【 0 0 1 8 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、垂直走査周波数又は水平走査周波数に変化しても表示品質が劣化しない液晶表示装置の駆動方法及び駆動制御回路、及びそれを備えた液晶表示装置を提供することにある。

#### 【 0 0 1 9 】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的は、液晶表示装置の駆動方法であって、垂直走査周波数又は水平走査周波数の変化を検出する検出ステップと、前記検出ステップで前記垂直走査周波数又は水平走査周波数の変化が検出されたら、当該変化に応じたゲートオン電圧を出力する出力ステップとを含むことを特徴とする液晶表示装置の駆動方法によって達成される。



## 【 0 0 2 0 】

## 【発明の実施の形態】

本発明の一実施の形態による液晶表示装置の駆動方法及び駆動制御回路、及びそれを備えた液晶表示装置について図 1 乃至図 8 を用いて説明する。まず、本実施の形態による液晶表示装置の概略構成について図 1 を用いて説明する。液晶表示装置 1 0 0 は、図中左右方向に延びる m 本のゲートバスラインと、絶縁膜を介してゲートバスラインに交差して形成され図中上下に延びる n 本のデータバスラインとが形成された LCD (Liquid Crystal Display) パネル 4 0 を有している。LCD パネル 4 0 内のゲートバスラインとデータバスラインとで画定される領域が画素領域となり、マトリクス状に配列された画素領域のそれぞれには不図示の TFT が形成されている。各 TFT のソース電極は不図示の画素電極に接続され、ドレイン電極は近傍のデータバスラインに接続され、ゲート電極は近傍のゲートバスラインに接続されている。

## 【 0 0 2 1 】

また、LCD パネル 4 0 には、m 本のデータバスラインを駆動するデータドライバ 1 0 と、n 本のゲートバスラインを駆動するゲートドライバ 2 0 とが配置されている。さらに LCD パネル 4 0 には、データドライバ 1 0 及びゲートドライバ 2 0 に各種制御信号や画像信号（階調信号等）を出力する駆動制御回路 3 0 が設けられている。

## 【 0 0 2 2 】

駆動制御回路 3 0 は、データドライバ 1 0 に対してデータドライバ制御信号及び画像信号を出力する。データドライバ 1 0 は、データドライバ制御信号及び画像信号を受け取って各データバスラインに所定のタイミングで各画素用の階調電圧を出力するようになっている。また、駆動制御回路 3 0 は、ゲートドライバ 2 0 に対してゲートオン電圧  $V_g$  及びゲートドライバ制御信号を出力する。駆動制御回路 3 0 には、液晶表示装置 1 0 0 に接続された例えばパーソナルコンピュータ等のシステム側装置から各種制御信号及び画像信号が入力される。

## 【 0 0 2 3 】

駆動制御回路 3 0 は、コモン電圧  $V_{com}$  を LCD パネル 4 0 に出力するコモ

ン電圧調整回路 3 1 と、ゲートオン電圧  $V_g$  をゲートドライバ 2 0 に出力するゲート電圧調整回路 3 2 とを有している。

【 0 0 2 4 】

ゲートドライバ 2 0 は、ゲートドライバ制御信号に基づいてゲートバスライン 1 ～ n に対し順次ゲートパルスを出力して、階調電圧を書き込むべき m 個の画素が接続されたゲートバスラインを順次選択する。データドライバ 1 0 はゲートドライバ 2 0 により選択されたゲートバスラインに接続された m 個の画素に対する階調電圧をデータバスライン 1 ～ m に出力する。これにより、ゲートバスライン 1 ～ n が順次選択されると共に、選択されたゲートバスライン上の各画素に所定の階調電圧が書き込まれて 1 フレーム分の画像が表示される。

【 0 0 2 5 】

ゲート電圧調整回路 3 2 は、水平走査周波数又は垂直走査周波数の変化に応じたゲートオン電圧  $V_g$  を出力するための回路である。例えば垂直走査周波数が 6 0 H z の場合にはゲートオン電圧  $V_g = 2.5$  V を出力し、それ以外の垂直走査周波数ではゲートオン電圧  $V_g = 3.0$  V を出力する。ゲートオン電圧  $V_g$  の変更には 1 つの閾値ではなく 2 以上の閾値を用いるようにしてもよい。例えば、垂直走査周波数が 6 0 H z の場合にはゲートオン電圧  $V_g = 2.5$  V を出力し、垂直走査周波数が 7 5 H z の場合にはゲートオン電圧  $V_g = 3.0$  V を出力する。

【 0 0 2 6 】

さらに、ゲートオン電圧  $V_g$  を高く設定する場合の垂直走査周波数又は水平走査周波数の閾値と、ゲートオン電圧  $V_g$  を低く設定する場合の垂直走査周波数又は水平走査周波数の閾値とを異なるようにすることも可能である。例えば水平走査周波数が 6 5 k H z を超えるとゲートオン電圧  $V_g$  を 3.0 V に変更するが、一旦ゲートオン電圧  $V_g$  が 3.0 V になってしまうと、今度は水平走査周波数が 6 0 H z 未満にならないとゲートオン電圧  $V_g$  を 2.5 V に戻さないようにしてもよい。さらに、閾値を設けることなく、水平走査周波数又は垂直走査周波数の変化に応じてゲートオン電圧  $V_g$  を連続的に変化させるようにしてもよい。

【 0 0 2 7 】

コモン電圧調整回路 3 1 は、ゲート電圧調整回路 3 2 によりゲートオン電圧  $V$

$g$  を動的に変化させた結果、コモン電圧  $V_{com}$  が最適な電位からずれてしまわないように、最適コモン電圧  $V_{com}$  を LCD パネル 40 のコモン電極に出力するようになっている。

#### 【 0 0 2 8 】

ゲートオン電圧  $V_g$  の変化に伴い最適なコモン電圧  $V_{com}$  が変化することについて図 2 を用いて説明する。図 2 は、LCD パネル 40 に形成される画素の等価回路を示している。ゲートバスラインには TFT のゲート電極  $G$  が接続され、データバスラインには TFT のドレイン電極  $D$  が接続されている。TFT のソース電極  $S$  は画素電極  $P$  に接続されている。画素電極  $P$  と、コモン電圧  $V_{com}$  が印加されるコモン電極  $O_1$  との間には液晶が封止されて液晶容量  $C_{LC}$  が形成されている。また、画素電極  $P$  と不図示の絶縁膜を介して対向しコモン電圧  $V_{com}$  が印加される蓄積容量電  $O_2$  とで、液晶容量  $C_{LC}$  に並列に接続される蓄積容量  $C_s$  が形成される。また、TFT のゲート電極  $G$  / ソース電極  $S$  間には寄生容量  $C_{gs}$  が形成される。ゲートバスライン上のゲート電圧は、ゲートパルスのオフ時の電圧が  $0\text{ V}$ 、オン時の電圧（ゲートオン電圧）が  $V_g$  であるものとする。データバスラインには階調電圧  $V_d$  が印加される。また、液晶に印加される電圧を液晶電圧ということにする。

#### 【 0 0 2 9 】

このような等価回路にゲートオン電圧  $V_g$  及び階調電圧  $V_d$  を印加した場合の液晶電圧の変化を図 3 に示す。図 3 において、ゲートバスラインに印加するゲート電圧の波形を実線で示し、データバスラインに印加する階調電圧  $V_d$  の波形を一点鎖線で示す。また、液晶電圧の波形を点線で示す。図 3 に示すように、ゲート電圧の波形は、垂直周期毎に所定期間だけゲートオン電圧  $= V_g$  となる矩形波のゲートパルスとなる。ここで階調電圧  $V_d$  の波形が図 3 の一点鎖線で示されるものであるとすると、液晶電圧はゲートパルスの印加中は階調電圧  $V_d$  に応じて上昇するが、液晶容量  $C_{LC}$  及び蓄積容量  $C_s$  に電荷が蓄積されるのに伴いその上昇が緩やかになる。また、ゲート電圧が  $V_g$  から  $0\text{ V}$  に下がった瞬間に、電荷が液晶容量  $C_{LC}$ 、蓄積容量  $C_s$  及び寄生容量  $C_{gs}$  のそれぞれに再配分されるため、液晶電圧は突抜け電圧  $\Delta V_d$  だけ低下する。突抜け電圧  $\Delta V_d$  は、以下の

式で表される。

【 0 0 3 0 】

$$\Delta V_d = \{ C_{gs} / (C_{gs} + C_{LC} + C_s) \} \times V_g$$

【 0 0 3 1 】

また、階調電圧  $V_d$  が低下すると、液晶電圧もそれに応じて下降するが、ゲートオン電圧が  $0\text{ V}$  から  $V_g$  に上昇すると、液晶容量  $C_{LC}$ 、蓄積容量  $C_s$  及び  $C_{gs}$  に電荷が蓄積されるので、下降が緩やかになる。また、ゲートオン電圧が  $V_g$  から  $0\text{ V}$  に下がった瞬間に電荷が液晶容量  $C_{LC}$ 、蓄積容量  $C_s$  及び寄生容量  $C_{gs}$  のそれぞれに再配分されるため、再度突抜け電圧  $\Delta V_d$  だけ低下する。

【 0 0 3 2 】

コモン電圧  $V_{com}$  は突抜け電圧  $\Delta V_d$  だけ変化した後の電圧の中心値が最適となるが、上で述べた式でゲートオン電圧  $V_g$  が変化すれば突抜け電圧  $\Delta V_d$  も変化するため、結果としてコモン電圧の最適値も変化してしまう。従って、上記のように水平走査周波数又は垂直走査周波数によってゲートオン電圧  $V_g$  を変化させる場合には、ゲートオン電圧  $V_g$  の調整後の最適なコモン電圧  $V_{com}$  に調整する必要がある。図 3 に示したようにゲートオン電圧  $V_g$  を相対的に高くすると、突抜け電圧  $\Delta V_d$  が相対的に大きくなり液晶電圧が低下することになるので、コモン電圧  $V_{com}$  はより低い値に調整することになる。

【 0 0 3 3 】

図 4 は、ゲート電圧調整回路 3 2 の構成例を示している。ゲート電圧調整回路 3 2 は、水平走査周波数の変化を検出するタイミングコントローラ 3 0 1 と、2 種類のゲートオン電圧  $V_a$  及び  $V_b$  ( $V_a < V_b$ ) を生成するゲートオン電圧生成回路 3 0 5 と、タイミングコントローラ 3 0 1 の出力に応じてゲートオン電圧生成回路 3 0 5 からのゲートオン電圧  $V_a$  及び  $V_b$  のうちいずれかを出力するスイッチ 3 0 3 とを有している。

タイミングコントローラ 3 0 1 は、水平同期信号と発振回路からのクロック信号とが入力され、1 水平周期のクロックをカウントするカウンタ 3 1 1 と、カウンタ 3 1 1 のカウント結果と閾値 A と閾値 B とが入力され、カウント結果と閾値 A 又は閾値 B とを比較する比較器 3 1 2 とを有している。なお、発振回路は、例

例えば5MHzのクロック信号を生成する。また、ゲートオン電圧 $V_a = 25V$ 、ゲートオン電圧 $V_b = 30V$ とする。

#### 【0034】

図4に示したゲート電圧調整回路32を用いた第1の実施例による駆動動作について図5を用いて説明する。なお、第1の実施例においては、比較器312に入力される閾値は閾値A1つしか使用せず、初期的にはスイッチ303がゲートオン電圧 $V_a$ を選択して出力しているものとする。カウンタ311は、水平同期信号の同期パルスを検出するまで発振回路からのクロックをカウントする（ステップS1及びS3）。例えば水平走査周波数が50kHzであれば、カウント値が100（ $= 5M / 50k$ ）になったところで、水平同期信号の同期パルスを検出することになる。水平同期信号の同期パルスが検出されると、比較器312はカウント値と閾値Aとを比較する（ステップS5）。例えば閾値Aを77とすると、カウント値（100） $>$ 閾値A（77）であるから、比較器312はゲートオン電圧 $V_a$ を出力するようにスイッチ303に対して制御信号を出力し、スイッチ303はゲートオン電圧 $V_a$ を出力する（ステップS7）。次いでカウンタ311のカウント値をクリアし（ステップS11）、電源遮断等の理由でゲートオン電圧 $V_g$ を出力する必要があるまで（ステップS13）、カウンタ311は、再度水平同期信号の同期パルスを検出するまで発振回路からのクロックをカウントする（ステップS1及びS3）。

#### 【0035】

例えば水平走査周波数が65kHz以上になれば、カウント値が77（ $= 5M / 65k$ ）未満になる。比較器312は、カウント値と閾値Aとを比較してカウント値 $<$ 閾値Aと判断し、ゲートオン電圧 $V_b$ を出力するように制御信号をスイッチ303に出力する。これによりスイッチ303はゲートオン電圧 $V_b$ を出力する（ステップS9）。次いで、カウンタ311はカウント値をクリアし（ステップS11）、ゲートオン電圧 $V_g$ を出力する必要があるまでステップS1及びS3に戻って発振回路からのクロックをカウントする。

#### 【0036】

図5に示すような第1の実施例による駆動動作を行うゲート電圧調整回路32

であれば、水平走査周波数が通常の状態であれば低いゲートオン電圧  $V_a$  を出力し、水平走査周波数が所定の閾値を超える、すなわちカウント値が閾値を下回るようになった場合には高いゲートオン電圧  $V_b$  を出力するようになる。なお、水平同期信号を用いる例を示したが、垂直同期信号を用いるようにしてもよい。その際には、閾値  $A$  の値を変える必要がある。また、発振回路の周波数を変えるようにしてもよい。

## 【 0 0 3 7 】

このようにゲートオン電圧  $V_g$  を 2 種類で閾値を 1 種類使うような構成だけではなく、例えばゲートオン電圧  $V_g$  を 3 種類以上で閾値を 2 種類以上使用するような構成にしてももちろんよい。例えばカウント値が閾値  $A$  を超える場合にはゲートオン電圧  $V_a$  を出力し、閾値  $A$  未満で閾値  $B$  を上回る場合にはゲートオン電圧  $V_b$  を出力し、閾値  $B$  未満の場合にはゲートオン電圧  $V_c$  を出力するような構成も可能である。

## 【 0 0 3 8 】

次に、図 4 に示したゲート電圧調整回路 3 2 の第 2 の実施例による駆動動作について図 6 を用いて説明する。なお、第 1 の実施例と同様に、初期的にはスイッチ 3 0 3 がゲートオン電圧  $V_a$  を出力しているものとする。但し、本実施例では閾値  $A$  及び閾値  $B$  が比較器 3 1 2 に入力されるものとする。カウンタ 3 1 1 は、水平同期信号の同期パルスを検出するまで発振回路からのクロックをカウントする（ステップ  $S 2 1$  及び  $S 2 3$ ）。例えば水平走査周波数が  $50 \text{ kHz}$  であれば、カウント値が 1 0 0 になったところで、水平同期信号の同期パルスを検出することになる。水平同期信号の同期パルスが検出されると、比較器 3 1 2 はカウント値と閾値  $A$  とを比較する（ステップ  $S 2 5$ ）。例えば閾値  $A$  を 7 7 とすると、カウント値（1 0 0） $>$  閾値  $A$ （7 7）であるから、比較器 3 1 2 はゲートオン電圧  $V_a$  を出力するようにスイッチ 3 0 3 に対して制御信号を出力し、スイッチ 3 0 3 はゲートオン電圧  $V_a$  を出力する（ステップ  $S 2 7$ ）。次いで、電源遮断等の理由でゲートオン電圧  $V_g$  を出力する必要がなくなるまで（ステップ  $S 2 9$ ）、カウンタ 3 1 1 はカウンタ値をクリアし（ステップ  $S 3 1$ ）、再度水平同期信号の同期パルスを検出するまで発振回路からのクロックをカウントする（ステ

ップ S 2 1 及び S 2 3)。

【 0 0 3 9 】

例えば水平走査周波数が 6 5 k H z 以上になれば、カウント値が 7 7 を下回るようになる。比較器 3 1 2 は、カウント値と閾値 A とを比較してカウント値 < 閾値 A と判断し、ゲートオン電圧 V b を出力するように制御信号をスイッチ 3 0 3 に出力する。これによりスイッチ 3 0 3 はゲートオン電圧 V b を出力する（ステップ S 3 3）。次いで、カウンタ 3 1 1 はカウンタ値をクリアする（ステップ S 3 5）。次いで、ゲートオン電圧 V g を出力する必要がなくなるまで（ステップ S 3 7）、カウンタ 3 1 1 は、水平同期信号の同期パルスを検出するまで発振回路からのクロックをカウントする（ステップ S 3 9 及び S 4 1）。例えば水平走査周波数が変わらなければ、カウント値が 7 7 未満で水平同期信号の同期パルスを検出することになる。そうすると、比較器 3 1 2 はカウント値と今度は閾値 B とを比較する（ステップ S 4 3）。例えば閾値 B を 8 2 とすると、カウント値 < 閾値 B であるからステップ S 3 3 に戻って、比較器 3 1 2 はゲートオン電圧 V b を出力するようにスイッチ 3 0 3 に対して制御信号を出力し、スイッチ 3 0 3 はゲートオン電圧 V b を出力する（ステップ S 3 3）。

【 0 0 4 0 】

次いで、カウンタ 3 1 1 はカウントをクリアする（ステップ S 3 5）。そして、ゲートオン電圧を出力する必要がなくなる限り（ステップ S 3 7）、カウンタ 3 1 1 は、水平同期信号の同期パルスを検出するまで発振回路からのクロックをカウントする（ステップ S 3 9 及び S 4 1）。ここで例えば水平走査周波数が 6 0 k H z に変更されると、カウント値が 8 3 ( $= 5 \text{ M} / 6 0 \text{ k}$ ) となって水平同期信号の同期パルスを検出することになる。比較器 3 1 2 はカウント値と閾値 B とを比較する（ステップ S 4 3）。カウント値 > 閾値 B であるからステップ S 2 7 に戻って、比較器 3 1 2 はゲートオン電圧 V a を出力するようにスイッチ 3 0 3 に対して制御信号を出力し、スイッチ 3 0 3 はゲートオン電圧 V a を出力する（ステップ S 2 7）。

【 0 0 4 1 】

そして、電源遮断等の理由でゲートオン電圧 V g を出力する必要がなくなるま

で（ステップ S 2 9）、カウンタ 3 1 1 は、カウンタ値をクリアし（ステップ S 3 1）、再度水平同期信号の同期パルスを検出するまで発振回路からのクロックをカウントする（ステップ S 2 1 及び S 2 3）。

#### 【 0 0 4 2 】

例えば水平走査周波数が 6 0 k H z のままであれば、カウント値が 8 3 で水平同期信号の同期パルスを検出することになる。比較器 3 1 2 はカウント値と閾値 A とを比較する（ステップ S 2 5）。閾値 A が 7 7 であるとする、カウント値（8 3）＞閾値 A（7 7）であるから、比較器 3 1 2 はゲートオン電圧 V a を出力するようにスイッチ 3 0 3 に対して制御信号を出力し、スイッチ 3 0 3 はゲートオン電圧 V a を出力する（ステップ S 2 7）。そして、電源遮断等の理由でゲートオン電圧 V g を出力する必要がなくなるまで（ステップ S 2 9）、カウンタ 3 1 1 はカウンタ値をクリアし（ステップ S 3 1）、再度水平同期信号の同期パルスを検出するまで発振回路からのクロックをカウントする（ステップ S 2 1 及び S 2 3）。このような動作が繰り返される。

#### 【 0 0 4 3 】

このようにすると、図 6 に示すような第 2 の実施例による駆動動作を行うゲート電圧調整回路 3 2 であれば、水平走査周波数が通常の状態であれば低いゲートオン電圧 V a を出力し、水平走査周波数が第 1 の閾値を超える、すなわちカウント値が閾値 A を下回るようになった場合には高いゲートオン電圧 V b を出力するようになる。しかし、再度水平走査周波数が低くなった場合には第 2 の閾値を下回る、すなわちカウント値が閾値 B を上回るようになった場合には低いゲートオン電圧 V a を出力するようにする。例えば、水平走査周波数又はカウント値が第 1 の閾値周辺で揺れている場合や、発振回路の周波数によってカウント値に端数が生じる場合には、一つの閾値でしか判断しない場合にはゲートオン電圧の変更を繰り返す場合も生じ得る。このように 2 つの閾値で判断すれば、水平走査周波数又はカウント値が第 1 の閾値周辺で揺れている場合や、発振回路の周波数によってカウント値に端数が生じる場合であってもゲートオン電圧の変更を繰り返すことはなく、実際に水平走査周波数に変更された場合にのみゲートオン電圧を変更するようになる。



## 【 0 0 4 4 】

次に、図 7 (a) 乃至図 7 (c) を用いて第 3 の実施例について説明する。第 1 及び第 2 の実施例では、ゲートオン電圧  $V_g$  を段階的に切り替えるような構成を示したが、必ずしも段階的に切り替えるのではなく連続的に変化させることも可能である。第 3 の実施例では、図 7 (a) に示すように、ゲート電圧調整回路 32 は、水平同期信号と発振回路からのクロック信号が入力され、水平周期に対応するデューティ比を有する PWM (パルス幅変調: Pulse Width Modulation) 信号を生成するタイミングコントローラ 50 と、電圧  $V_G$  及び PWM 信号が入力され、PWM 信号のデューティ比に従った電圧  $V_{out}$  を生成する電圧安定化回路 60 とで構成される。

## 【 0 0 4 5 】

デューティ比は、図 7 (b) に示すような PWM 信号であれば、周期  $T$  に対する“H”レベルの期間  $T_H$  との比  $T_H/T$  で表される。従って、タイミングコントローラ 50 は、水平走査周波数が高くなる、すなわち発振回路のクロックのカウント値が小さくなると、例えば“L”レベルの期間  $T_L$  を短くして“H”レベルの期間  $T_H$  を長くする。逆に、水平走査周波数が低くなる、すなわち発振回路のクロックのカウントが多くなると、例えば“L”レベルの期間  $T_L$  を長くして“H”レベルの期間  $T_H$  を短くする。

## 【 0 0 4 6 】

電圧安定化回路 60 は、電圧  $V_G$  を用いて、水平走査周波数に対応したデューティ比を有する PWM 信号に従ってリニアにゲートオン電圧を生成するようになっており、例えば図 7 (c) に示すような回路である。すなわち、PWM 信号の例えば“H”レベルの期間  $T_H$  だけオン状態になるスイッチ 61 と、抵抗 62 と、抵抗 63 と、キャパシタ 64 とが含まれる。スイッチ 61 は電圧  $V_G$  の出力端と抵抗 63 の一端との間に配置されている。抵抗 62 はスイッチ 61 と並列に電圧  $V_G$  の出力端に一端が接続され他端がスイッチ 61 と抵抗 63 の接続点に接続されている。抵抗 63 の他端は接地されている。キャパシタ 64 の一端もスイッチ 61 と抵抗 63 の接続点に接続され他端が接地されている。当該接続点からゲートオン電圧  $V_{out}$  が取り出されるようになっている。

## 【 0 0 4 7 】

抵抗 6 2 及び抵抗 6 3 の抵抗値とキャパシタ 6 4 の容量値とを適切に設定し、PWM 信号の例えば“H”レベルの期間  $T_H$  だけスイッチ 6 1 がオン状態になるようにすれば、水平走査周波数に応じた適切なゲートオン電圧  $V_{out}$  が生成される。水平走査周波数がリニアに変化する場合には、ゲートオン電圧  $V_{out}$  もリニアに変化する。このような構成を採用すれば、水平走査周波数に応じた最適なゲートオン電圧を常にゲートドライバ 2 0 に供給することができるようになる。なお、水平同期信号ではなく垂直同期信号を用いるようにしてもよい。また、図 7 (c) の電圧安定化回路 6 0 の回路例は一例であって他の構成であってもよい。

## 【 0 0 4 8 】

コモン電圧調整回路 3 1 の回路構成は、ゲート電圧調整回路 3 2 とほぼ同様である。但し、ゲート電圧調整回路 3 2 では、垂直走査周波数又は水平走査周波数が高くなればゲートオン電圧  $V_g$  を上げるようにするが、コモン電圧調整回路 3 1 では、垂直走査周波数又は水平走査周波数が上がればコモン電圧  $V_{com}$  を下げるようにする。図 8 (a) にコモン電圧調整回路 3 1 の第 1 の実施例を示す。コモン電圧調整回路 3 1 は、発振回路からのクロック信号及び水平同期信号が入力されて水平走査周波数の変化を検出するタイミングコントローラ 8 1 を有している。また、コモン電圧調整回路 3 1 は、2 種類のコモン電圧  $V_{com}(a)$  及び  $V_{com}(b)$  ( $V_{com}(a) > V_{com}(b)$ ) を生成するコモン電圧生成回路 8 3 と、タイミングコントローラ 8 1 の出力に応じてコモン電圧生成回路 8 3 からのコモン電圧  $V_{com}(a)$  及び  $V_{com}(b)$  のうちいずれかを出力するスイッチ 8 2 とが含まれる。図示していないが、タイミングコントローラ 8 1 には、1 水平周期のクロックをカウントするカウンタと、カウンタのカウント結果と閾値 A と閾値 B とが入力され、カウント結果と閾値 A 又は閾値 B とを比較する比較器とを含む。発振回路のクロック信号の周波数や閾値 A 及び閾値 B の値はゲート電圧調整回路 3 2 におけるタイミングコントローラ 3 0 1 と同じにする。但し、 $V_{com}(a) > V_{com}(b)$  であるから、水平走査周波数が通常の状態では  $V_{com}(a)$  が出力され、水平走査周波数が高くなれば  $V_{com}(b)$

）が出力される。図 8（a）の動作については、図 5 及び図 6 とほぼ同様であるが、ゲートオン電圧  $V_a$  を出力する場合にはコモン電圧  $V_{com}(a)$  を出力し、ゲートオン電圧  $V_b$  を出力する場合にはコモン電圧  $V_{com}(b)$  を出力する。

#### 【0049】

次に、図 8（b）にコモン電圧調整回路 31 の第 2 の実施例を示す。コモン電圧についても段階的に切り替えるのではなく、リニアに変化させることも可能である。第 2 の実施例では、図 8（b）に示すように、コモン電圧調整回路 31 は、水平同期信号と発振回路からのクロック信号が入力され、水平周期に対応するデューティ比を有する PWM 信号を生成するタイミングコントローラ 85 と、電圧  $V_C$  及び PWM 信号が入力され、PWM 信号のデューティ比に従った電圧  $V_{com}$  を生成する電圧安定化回路 86 とで構成される。タイミングコントローラ 85 は、水平走査周波数が高くなる、すなわち発振回路のクロックのカウントが少なくなると、例えば“H”レベルの期間  $T_H$  を短くして“L”レベルの期間  $T_L$  を長くする。逆に、水平走査周波数が低くなる、すなわち発振回路のクロックのカウントが多くなると、例えば“H”レベルの期間  $T_H$  を長くして“L”レベルの期間  $T_L$  を短くする。そして、PWM 信号の例えば“H”レベルの期間  $T_H$  だけオン状態になるスイッチを用いて、水平走査周波数が高くなるとコモン電圧  $V_{com}$  が低くなり、逆に低くなるとコモン電圧  $V_{com}$  が高くなるように、コモン電圧  $V_{com}$  をリニアに変化させる。

#### 【0050】

以上本発明の実施の形態について説明したが、本発明はこれに限定されない。例えば、液晶表示装置 100 の駆動制御回路 30 にコモン電圧調整回路 31 及びゲート電圧調整回路 32 を設ける例を示しているが、必ずしも液晶表示装置 100 内に設ける必要はなく、ゲート電圧調整回路 32 やコモン電極調整回路 31 をコンピュータ等のシステム側に設けるようにしてもよい。また、駆動制御回路 30、データドライバ 10、ゲートドライバ 20 を LCD パネル 40 の一方の基板上に多結晶シリコン等を用いて形成してもよい。さらに、上述の回路は一例であって、他の回路構成で同様の機能を奏する回路を用いてももちろんよい。

【 0 0 5 1 】

以上説明した本発明の一実施の形態による液晶表示装置の駆動方法及び駆動制御回路、及びそれを備えた液晶表示装置は、以下のようにまとめられる。

(付記 1)

液晶表示装置の駆動方法であって、  
垂直走査周波数又は水平走査周波数の変化を検出する検出ステップと、  
前記検出ステップで前記垂直走査周波数又は水平走査周波数の変化が検出されたら、当該変化に応じたゲートオン電圧を出力する出力ステップと  
を含むことを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【 0 0 5 2 】

(付記 2)

付記 1 記載の液晶表示装置の駆動方法において、  
前記検出ステップは、  
前記垂直走査周波数又は水平走査周波数が所定の閾値を超えたか否かを判断すること  
を特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【 0 0 5 3 】

(付記 3)

付記 2 記載の液晶表示装置の駆動方法において、  
前記出力ステップは、  
前記検出ステップで前記垂直走査周波数又は水平走査周波数が所定の閾値を超えたと判断すると、前記垂直走査周波数又は水平走査周波数が前記所定の閾値以下の場合に比して高いゲートオン電圧を出力すること  
を特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【 0 0 5 4 】

(付記 4)

付記 1 記載の液晶表示装置の駆動方法において、  
前記検出ステップは、  
前記垂直走査周波数又は水平走査周波数が第 1 の閾値を超えたか否かを判断し

、  
前記垂直走査周波数又は水平走査周波数が第 1 の閾値を超えたと判断したら、  
前記垂直走査周波数又は水平走査周波数が第 2 の閾値を下回ったか否かを判断すること

を特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【 0 0 5 5 】

(付記 5)

付記 1 記載の液晶表示装置の駆動方法において、  
前記出力ステップは、  
前記垂直走査周波数又は水平走査周波数の変化に追従させてゲートオン電圧を生成すること

を特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【 0 0 5 6 】

(付記 6)

付記 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置の駆動方法において、  
前記検出ステップで前記垂直走査周波数又は水平走査周波数の変化を検出したら、当該検出された変化に応じたコモン電圧を出力するステップをさらに含むこと

を特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【 0 0 5 7 】

(付記 7)

液晶表示装置の駆動制御回路であって、  
垂直走査周波数又は水平走査周波数の変化を検出する検出回路と、  
前記検出回路で前記垂直走査周波数又は水平走査周波数の変化が検出されると、  
当該検出された変化に応じたゲートオン電圧を出力する出力回路と  
を有することを特徴とする液晶表示装置の駆動制御回路。

【 0 0 5 8 】

(付記 8)

付記 7 記載の液晶表示装置の駆動制御回路において、

前記検出回路は、

前記垂直走査周波数又は水平走査周波数と所定の閾値とを比較する回路を有すること

を特徴とする液晶表示装置の駆動制御回路。

【 0 0 5 9 】

(付記 9)

付記 7 記載の液晶表示装置の駆動制御回路において、

前記検出回路は、

前記垂直走査周波数又は水平走査周波数が第 1 の閾値を超えたか否かを判定する第 1 判定回路と、

前記垂直走査周波数又は水平走査周波数が第 1 の閾値を超えたと判定されると、前記垂直走査周波数又は水平走査周波数が第 2 の閾値を下回ったか否かを判定する第 2 判定回路と

を有することを特徴とする液晶表示装置の駆動制御回路。

【 0 0 6 0 】

(付記 1 0)

付記 7 記載の液晶表示装置の駆動制御回路において、

前記出力回路は、

前記第 1 判定回路により前記垂直走査周波数又は水平走査周波数が第 1 の閾値を超えたと判定されると第 1 のゲートオン電圧を出力し、

前記第 2 判定回路により前記垂直走査周波数又は水平走査周波数が第 2 の閾値を下回ったと判定されると前記第 1 のゲートオン電圧より低い第 2 のゲートオン電圧を出力すること

を特徴とする液晶表示装置の駆動制御回路。

【 0 0 6 1 】

(付記 1 1)

付記 7 記載の液晶表示装置の駆動制御回路において、

前記検出回路は、前記垂直走査周波数又は水平走査周波数に応じたパルス幅変調信号を出力し、

前記出力回路は、前記パルス幅変調信号のパルス幅に応じたゲートオン電圧を生成すること

を特徴とする液晶表示装置の駆動制御回路。

【 0 0 6 2 】

(付記 1 2)

付記 7 乃至 1 1 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置の駆動制御回路において

、  
前記検出回路で前記垂直走査周波数又は水平走査周波数の変化が検出されると、当該検出された変化に応じたコモン電圧を出力する回路をさらに有すること  
を特徴とする液晶表示装置の駆動制御回路。

【 0 0 6 3 】

(付記 1 3)

所定のセルギャップで対向配置された基板間に封止された液晶と、マトリクス状に配置された画素領域のそれぞれに設けられたスイッチング素子とを備える液晶表示装置であって、

前記スイッチング素子の駆動用に、付記 7 乃至 1 2 のいずれか 1 項に記載の駆動制御回路を有することを特徴とする液晶表示装置。

【 0 0 6 4 】

【発明の効果】

以上の通り、本発明によれば、垂直走査周波数又は水平走査周波数が変化する場合においても表示品質が劣化しないようにゲートオン電圧を供給することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施の形態による液晶表示装置の概略構成を説明する図である。

【図 2】

本発明の一実施の形態による液晶表示装置の 1 画素の等価回路を示す図である。

【図 3】

本発明の一実施の形態による液晶表示装置の駆動波形例を示す図である。

【図 4】

本発明の一実施の形態による液晶表示装置のゲート電圧調整回路を示す回路ブロック図である。

【図 5】

本発明の一実施の形態による液晶表示装置のゲート電圧調整回路の第 1 の実施例における動作フロー図である。

【図 6】

本発明の一実施の形態による液晶表示装置のゲート電圧調整回路の第 2 の実施例における動作フロー図である。

【図 7】

本発明の一実施の形態による液晶表示装置のゲート電圧調整回路を示す図である。図 7 (a) はゲート電圧調整回路の第 3 の実施例による回路ブロック図である。図 7 (b) は PWM 信号の一例を示す図である。図 7 (c) は電圧安定化回路の一例を示す図である。

【図 8】

本発明の一実施の形態による液晶表示装置のコモン電圧調整回路を示す図である。図 8 (a) はコモン電圧調整回路の第 1 の回路ブロック図である。図 8 (b) はコモン電圧調整回路の第 2 の回路ブロック図である。

【図 9】

ゲートバスラインを CR 分布定数回路として示す図である。

【図 10】

ゲートバスラインに印加されるゲートパルスのゲート遅延の様子を示す図である。

【図 11】

(a) は水平走査周波数が「A」kHz の水平同期信号 a の波形図である。(b) は水平走査周波数が「B」kHz の水平同期信号 b の波形図である。(c) は (a) の場合のゲート信号の波形図である。(d) は (b) の場合のゲート信号の波形図である。(e) は  $\Delta V$  だけゲートオン電圧を高くした場合のゲート信



号の波形図である。

【図 1 2】

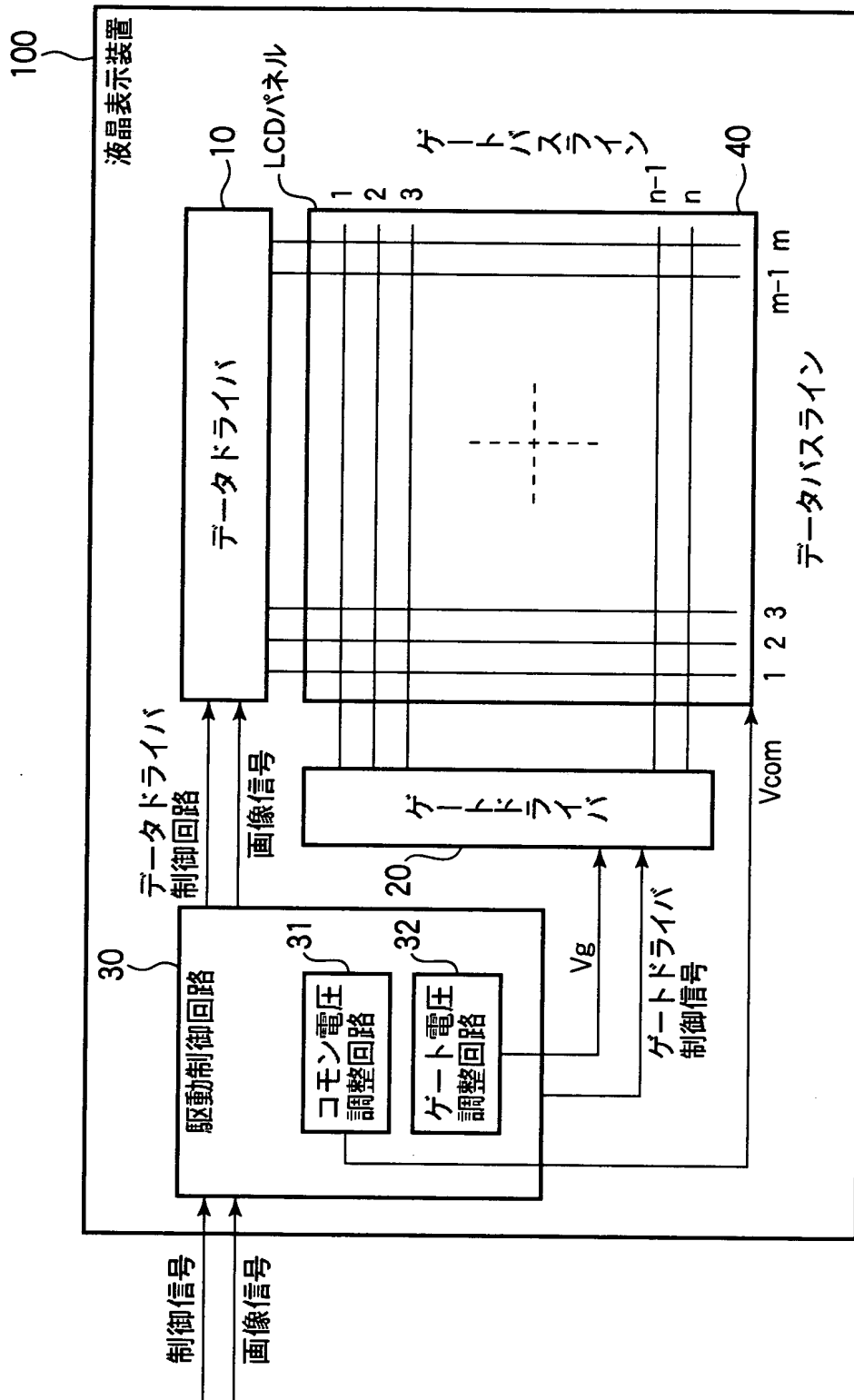
垂直同期信号、垂直周期、水平周期などの関係を表す図である。

【符号の説明】

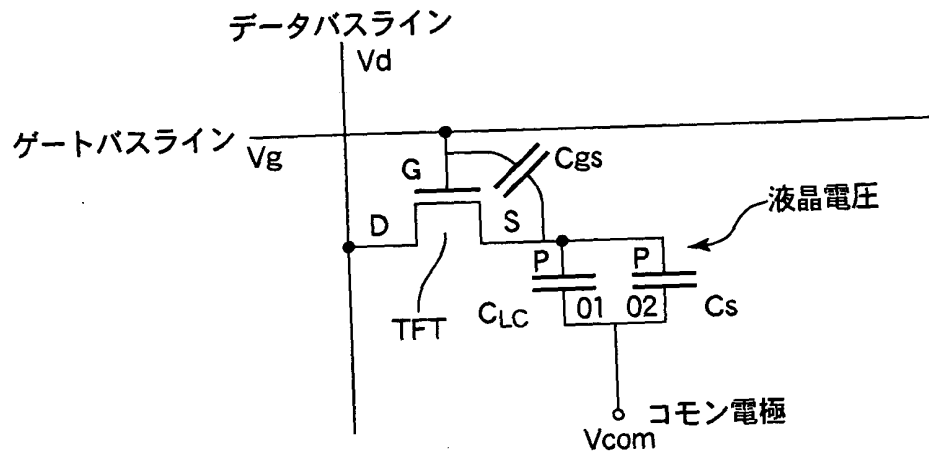
- 1 0 データドライバ
- 2 0 ゲートドライバ
- 3 0 駆動制御回路
- 3 1 コモン電圧調整回路
- 3 2 ゲート電圧調整回路
- 5 0, 8 1, 8 5, 3 0 1 タイミングコントローラ
- 6 0, 8 6 電圧安定化回路
- 8 2, 3 0 3 スイッチ
- 8 3 コモン電圧生成回路
- 1 0 0 液晶表示装置
- 3 0 5 ゲートオン電圧生成回路
- 3 1 1 カウンタ
- 3 1 2 比較器

【書類名】 図面

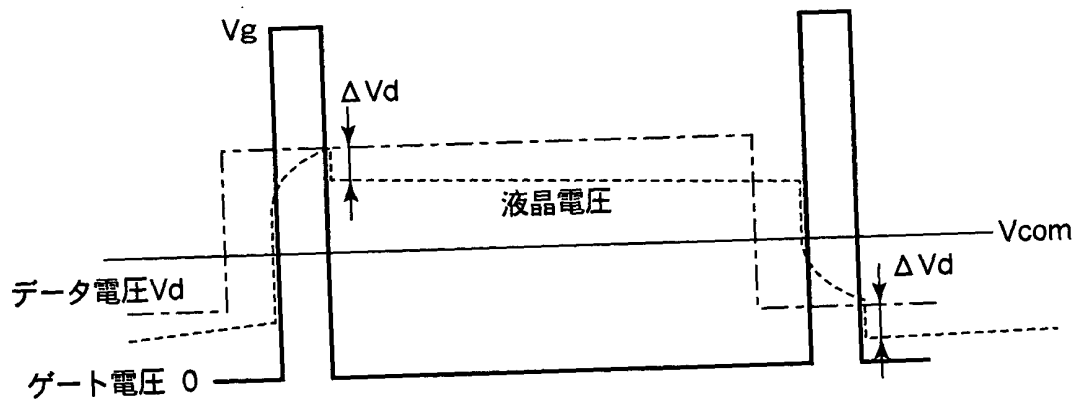
【図 1】



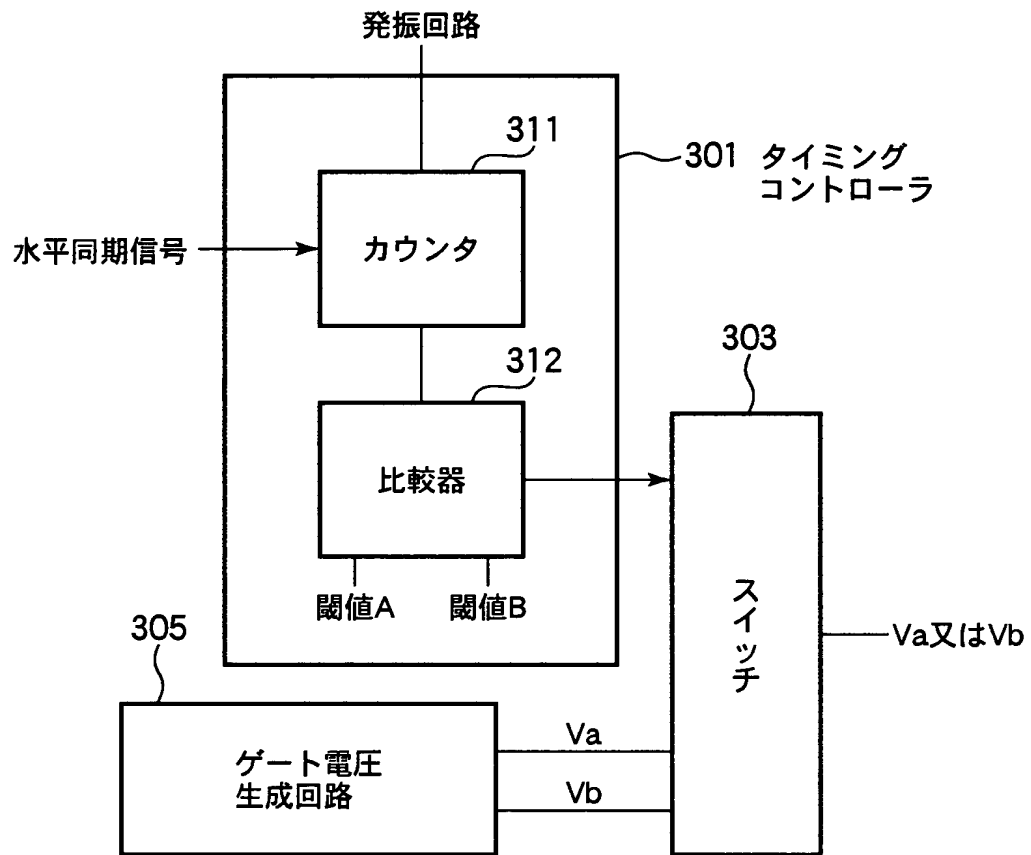
【図 2】



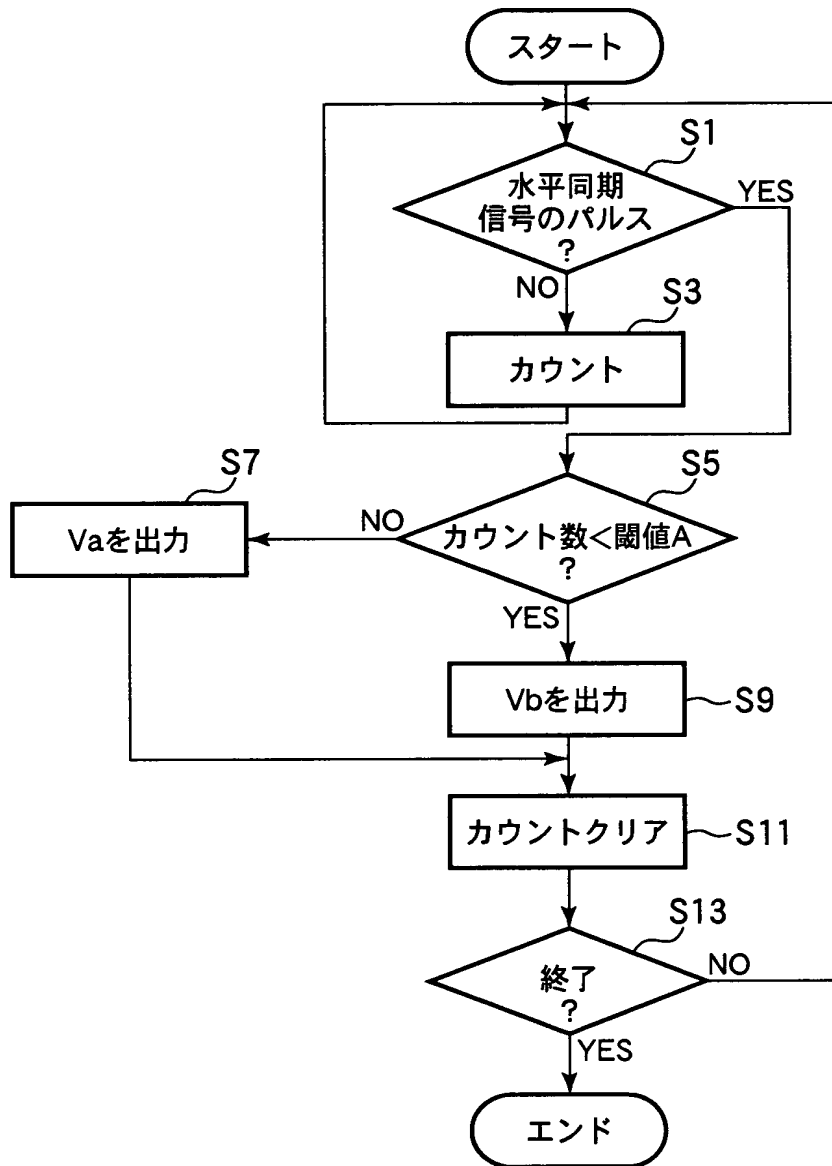
【図 3】



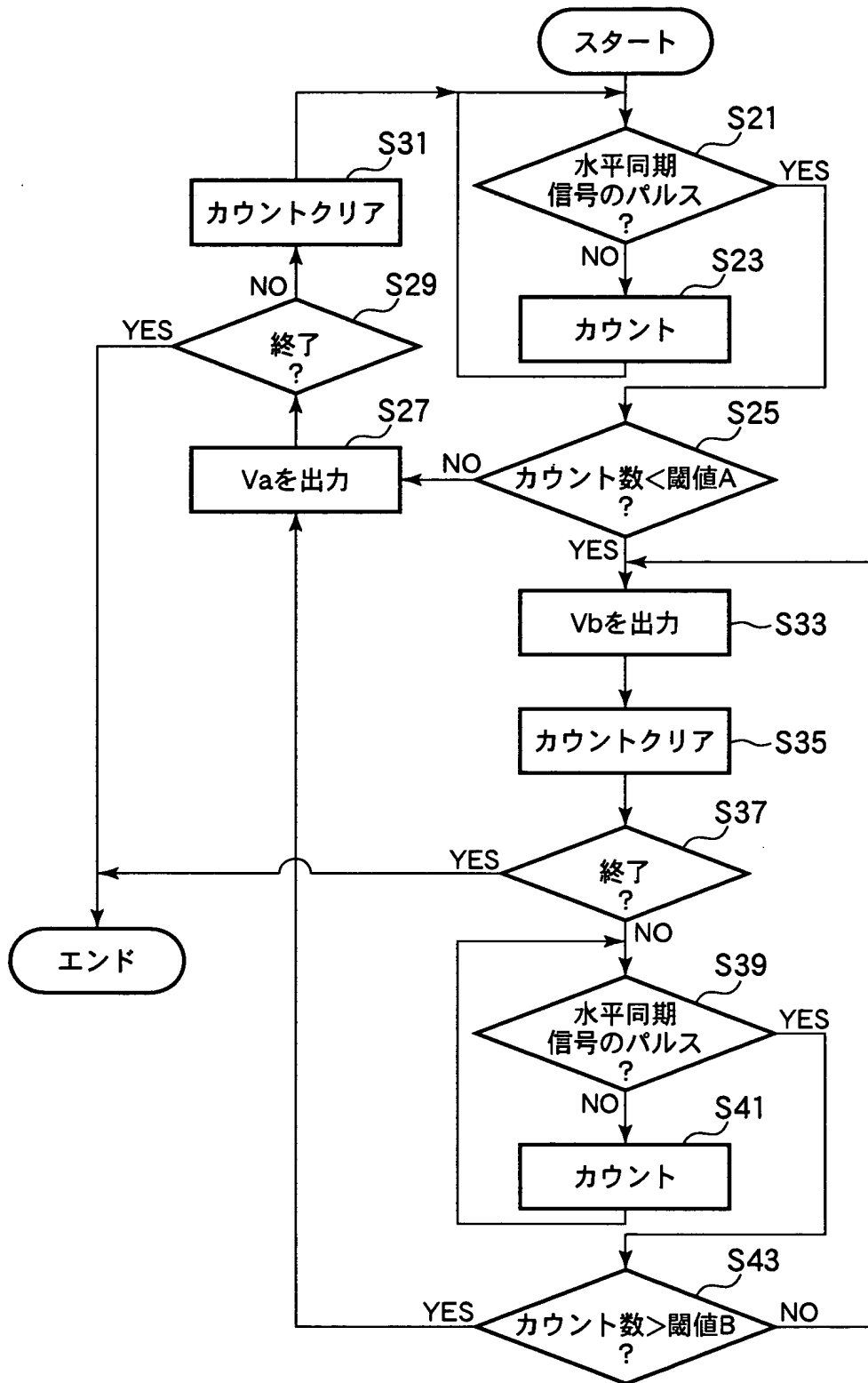
【図 4】



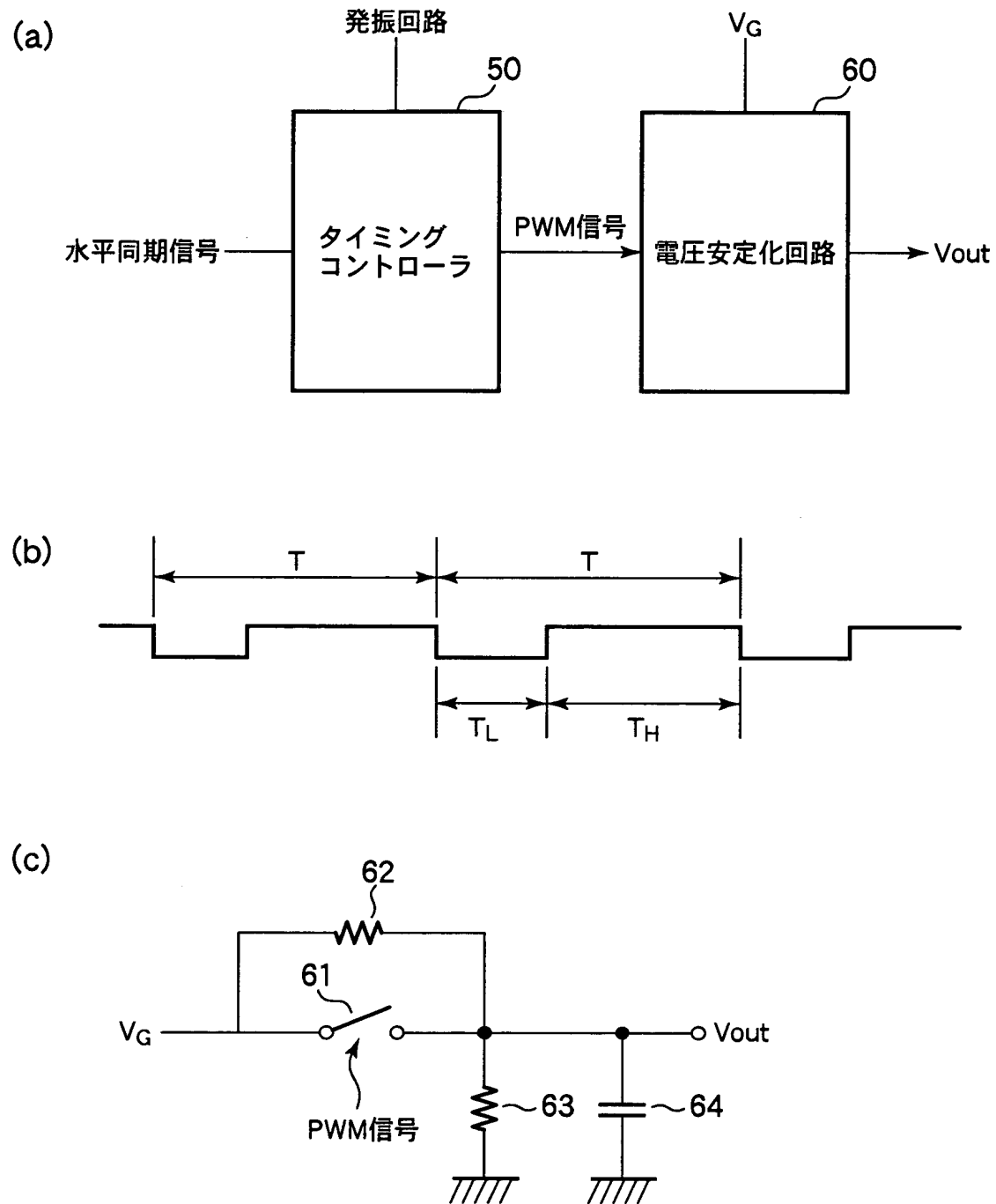
【図 5】



【図 6】

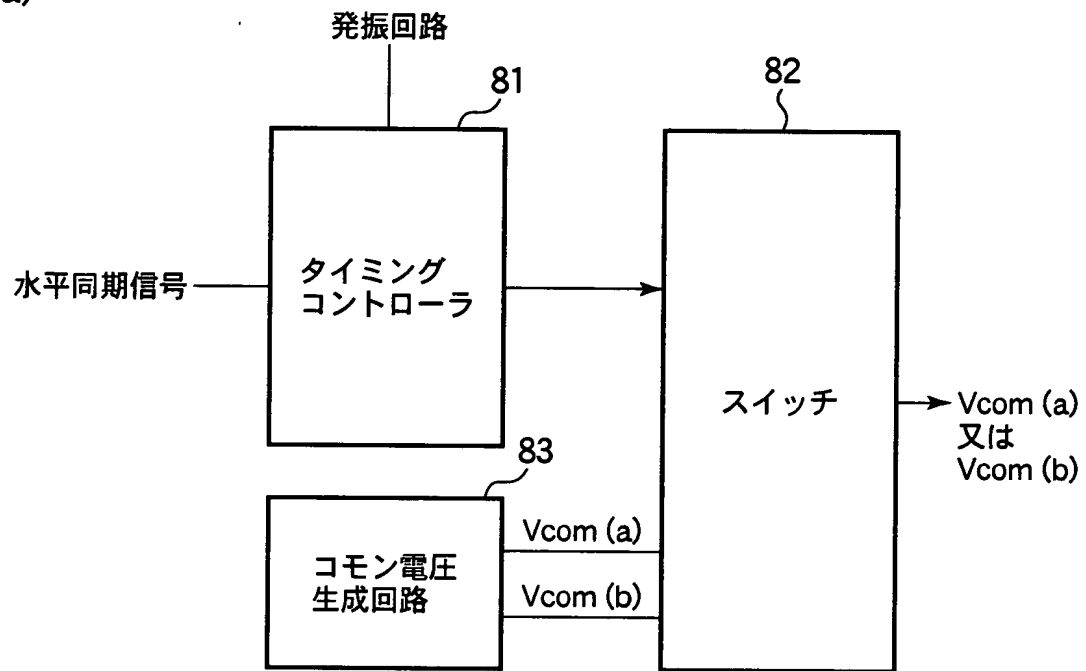


【図 7】

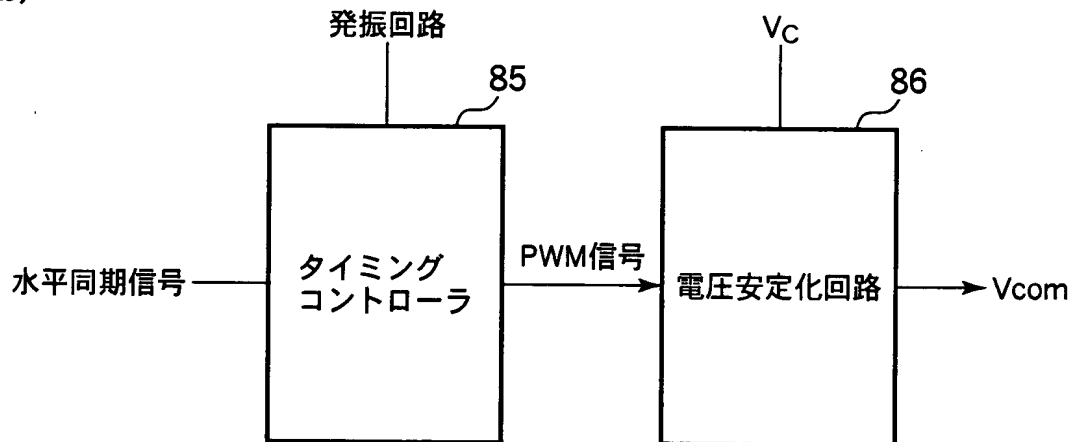


【図 8】

(a)

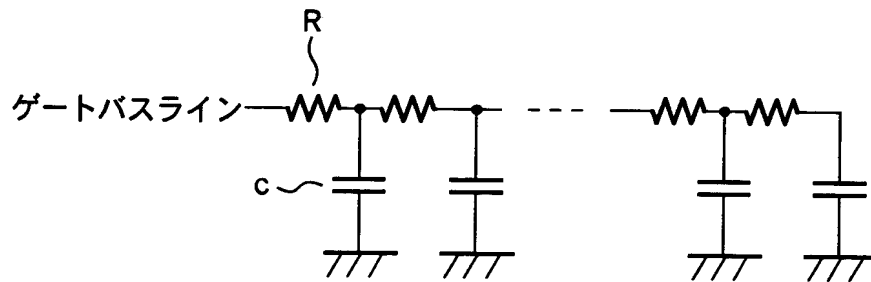


(b)

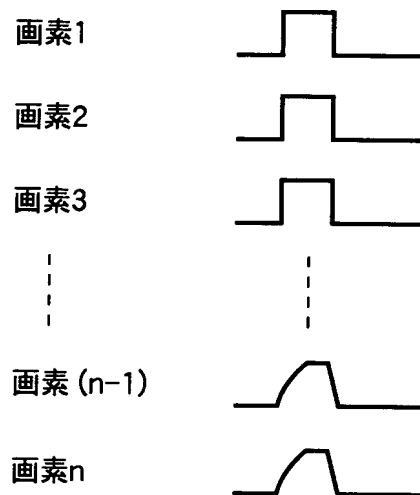




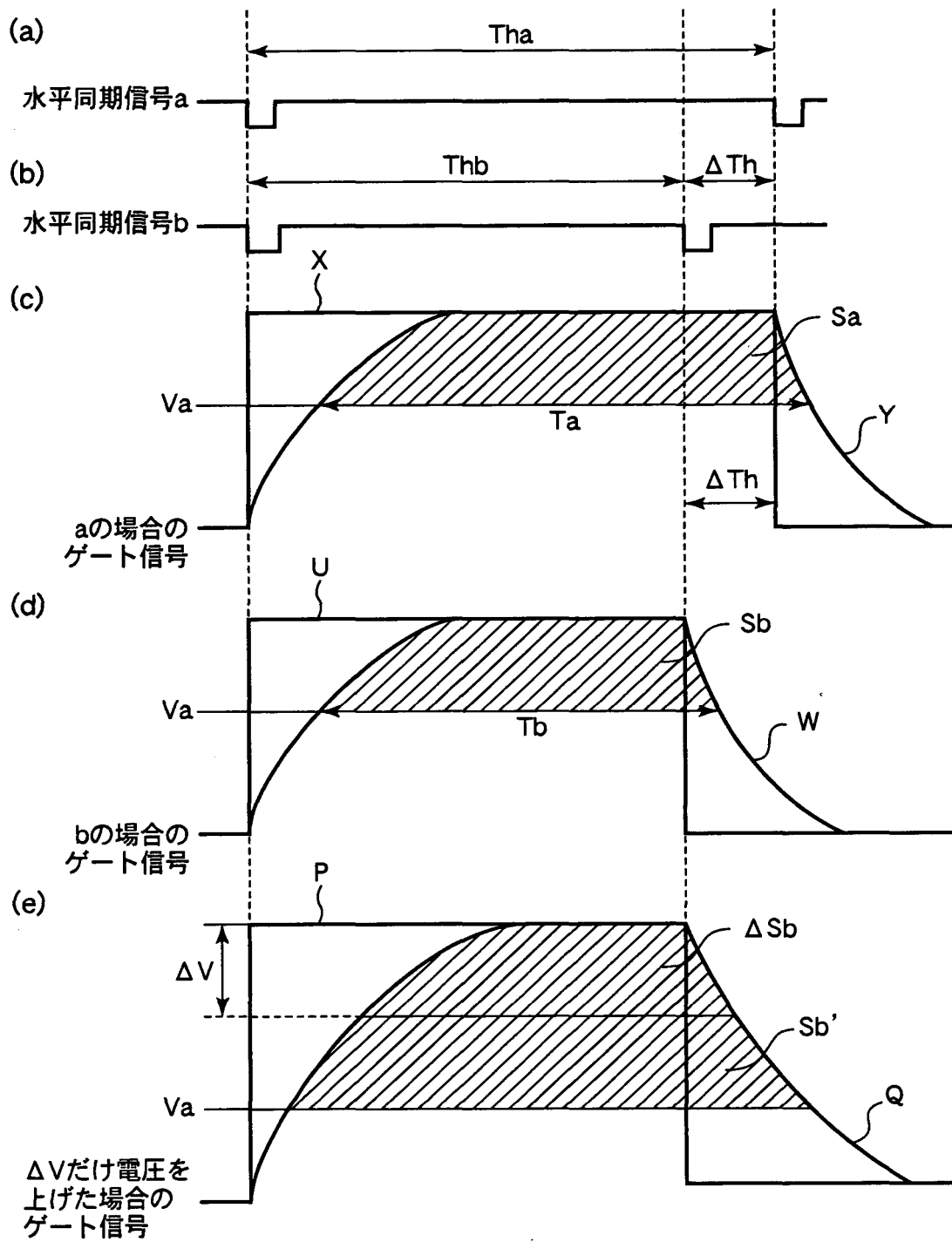
【図 9】



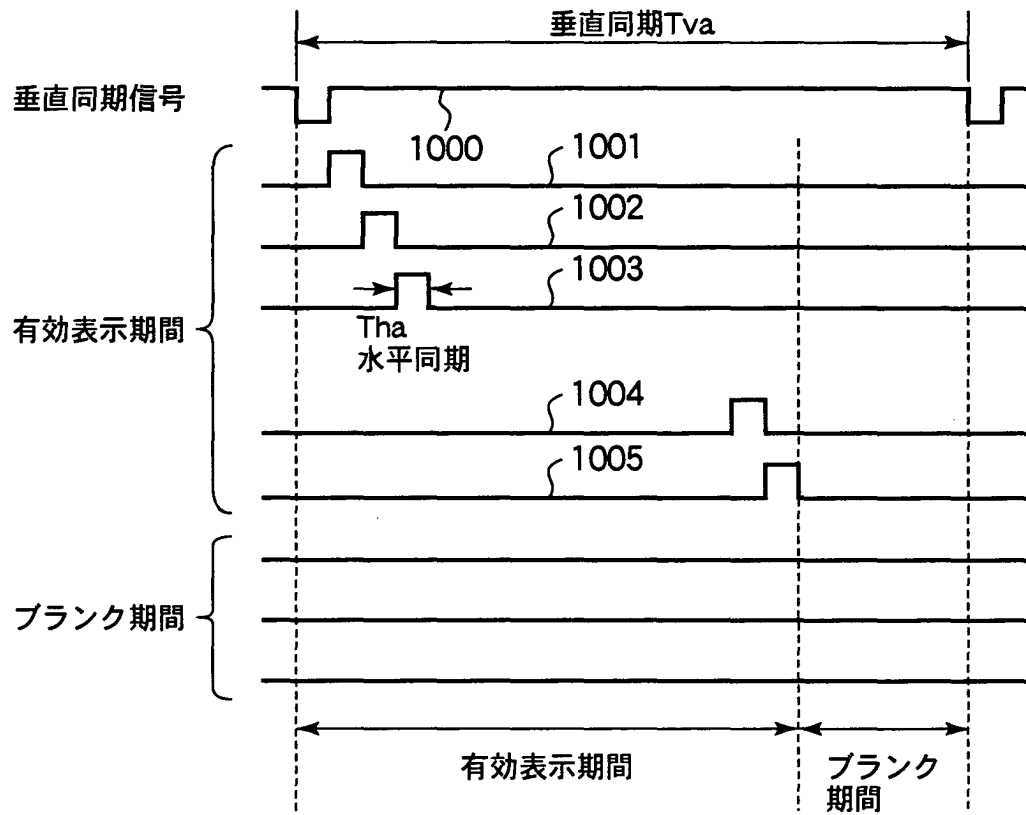
【図 1 0】



【図 1 1】



【図 1 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 垂直走査周波数又は水平走査周波数が変化する場合においても表示品質が劣化しないようにゲート電圧を供給する。

【解決手段】 水平走査周波数の変化を検出するタイミングコントローラ 3 0 1 と、2 種類のゲートオン電圧  $V_a$  及び  $V_b$  ( $V_a < V_b$ ) を生成するゲート電圧生成回路 3 0 5 と、タイミングコントローラ 3 0 1 の出力に応じてゲート電圧生成回路 3 0 5 からのゲートオン電圧  $V_a$  及び  $V_b$  の一方を出力するスイッチ 3 0 3 とを有する。タイミングコントローラ 3 0 1 は、1 水平周期分のクロック数をカウントするカウンタ 3 1 1 と、カウント結果と閾値  $A$  とを比較する比較器 3 1 2 とを有している。水平走査周波数が通常の状態であれば低いゲートオン電圧  $V_a$  を出力し、水平走査周波数が所定の閾値を超える、すなわちカウンタ値が閾値を下回るようになった場合には高いゲートオン電圧  $V_b$  を出力する。

【選択図】 図 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 3 0 2 0 3 6 0 0 2 ]

1. 変更年月日	2 0 0 2 年 6 月 1 3 日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
氏 名	富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社